

DE20109803U

Patent number: DE20109803U
Publication date: 2002-10-24
Inventor:
Applicant: FRESENIUS HEMOCARE GMBH (DE)
Classification:
- international: ***F04B11/00; F04B43/12; F04B11/00; F04B43/12; (IPC1-7): F04C5/00; A61M1/00; F04B11/00***
- european: F04B11/00; F04B43/12G
Application number: DE20012009803U 20010612
Priority number(s): DE20012009803U 20010612

Report a data error here

Abstract not available for DE20109803U

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

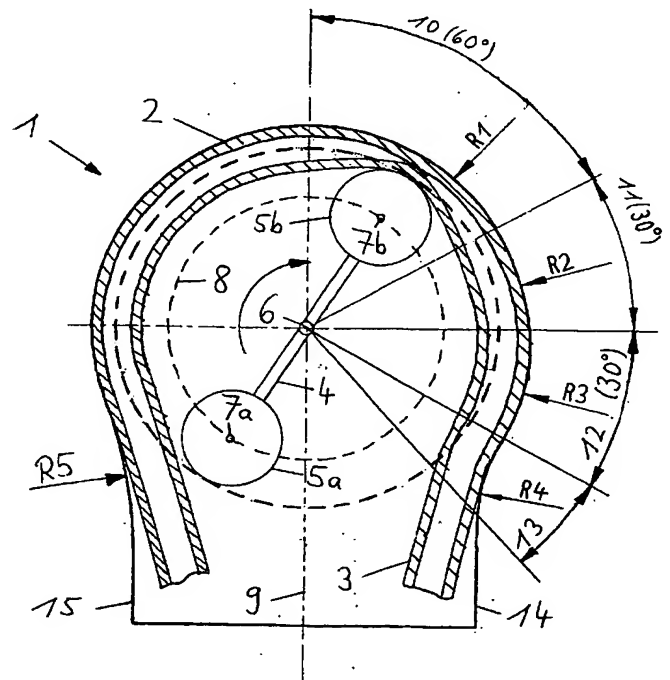


21	Aktenzeichen:	201 09 803.2
22	Anmeldetag:	12. 6. 2001
47	Eintragungstag:	24. 10. 2002
43	Bekanntmachung im Patentblatt:	28. 11. 2002

73 Inhaber:
Fresenius HemoCare GmbH, 61352 Bad Homburg,
DE

54 Pumpenbett für eine Rollenpumpe

57 Pumpenbett für eine Rollenpumpe, insbesondere für eine Schlauchpumpe in der Medizintechnik, bei der an einem Rotor (4) montierte Rollen (5a, 5b) einen eingelegten Pumpenschlauch (3) entlang einer in einem ersten Drehwinkelbereich (10) kreisbogenförmigen und zur Drehachse des Rotors konzentrischen Pumpenbettkontur mit einem ersten Krümmungsradius R1 vollständig oder zumindest teilweise okkludieren, dadurch gekennzeichnet, daß sich direkt an den und/oder vor den ersten Drehwinkelbereich ein zweiter Drehwinkelbereich (11) anschließt, bei dem die Pumpenbettkontur einen zweiten konstanten Krümmungsradius R2 mit $R2 > R1$ aufweist, und daß sich an den und/oder vor den zweiten Drehwinkelbereich (11) ein dritter Drehwinkelbereich (12) anschließt, bei dem die Pumpenbettkontur einen dritten konstanten Krümmungsradius R3 mit $R3 < R2$ aufweist.



15.05.2001
01/06 DE – i03

Fresenius HemoCare GmbH
D-61352 Bad Homburg

Pumpenbett für eine Rollenpumpe

Die Erfindung betrifft ein Pumpenbett für eine Rollenpumpe nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Rollenpumpen werden insbesondere in der Medizintechnik eingesetzt. Dabei ist typischerweise je eine Rolle an einem Ende eines Rotors angebracht, die in einem kreisbogenförmigen Bereich des Pumpenstators, hier Pumpenbett genannt, einen eingelegten Schlauch zumindest teilweise okkludiert und durch das Abrollen während der Drehbewegung eine Fortbewegung der Okklusionszone und damit eine Förderung der Flüssigkeit im Schlauch bewirkt. Derartige Pumpen finden vor allem in den Bereichen Anwendung, bei denen die mit der zu fördernden Flüssigkeit in Kontakt kommenden Gegenstände aufgrund einer Kontaminationsgefahr Einmalartikel darstellen. Ist die zu fördernde Flüssigkeit Blut z.B. in einem extrakorporalen Kreislauf, bietet sich der Einsatz einer Rollenpumpe als Pumpenmittel an. Die entsprechenden Schlauchsysteme können als sterile Einmalartikel angeboten werden, während der Rotor und Stator der Pumpe nicht in Berührung mit dem Blut kommt.

An den kreisbogenförmigen, konzentrischen Bereich des Pumpenbetts muß sich zwangsläufig ein Bereich anschließen, in dem zum einen der Schlauch freigegeben (Auslaufbereich) oder in Eingriff gebracht wird (Einlaufbereich). Je nach Pumpenbettkontur in diesen Bereich kann es zu Druckpulsationen im Schlauch nach der Pumpe bzw. vor der Pumpe kommen, da die Rollen das für die Flüssigkeit zur Verfügung stehende Volumen verändern und der Schlauch als ganzes gesehen ein kompressibles Medium darstellt. Insbesondere bei Blut als zu fördernder Flüssigkeit können derartige Druckpulsationen problematisch sein, da sie sich blutschädigend auswirken können. Um sie zu vermeiden oder zumindest zu verringern, bietet sich ein über einen gewissen Drehwinkelbereich verteiltes Aus- bzw. Einschwenken der Rollen an.

Die DE 33 26 786 A1 schlägt hierzu vor, in diesem Drehwinkelbereich eine zur Kreisbahn der Rolle gleichsinnige Krümmung vorzusehen, die im Auslaufbereich eine mit der Drehrichtung der Rolle stetig wachsenden Krümmungsradius besitzt.

Ein entgegengesetzter Ansatz findet sich in der DE 43 27 152 A1. Danach ist im Auslaufbereich ein mit der Drehrichtung der Rolle stetig abnehmenden Krümmungsradius bzw. im Einlaufbereich einen stetig zunehmenden Krümmungsradius vorgesehen.

Beiden Lösungen ist gemeinsam, daß sich im Auslauf- und/oder Einlaufbereich Pumpenbettsegmente ergeben, die stetig wachsende oder abnehmende Krümmungsradien erfordern. Dies ist in der Herstellung aufwendig und kostenträchtig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäßes Pumpenbett derart weiterzubilden, daß weiterhin die beschriebenen Druckpulsationen verhindert bzw. vermindert werden und sich gleichzeitig der Herstellungsprozeß vereinfacht.

Nach der Lehre der Erfindung wird diese Aufgabe durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 gelöst.

Danach schließt bei dem erfindungsgemäßen Pumpenbett direkt an den und/oder vor den ersten Drehwinkelbereich der kreisbogenförmigen Pumpenbettkontur mit dem Krümmungsradius R_1 ein zweiter Drehwinkelbereich an, bei dem die Pumpenbettkontur einen zweiten konstanten Krümmungsradius R_2 mit $R_2 > R_1$ aufweist, und an den und/oder vor den zweiten Drehwinkelbereich schließt ein dritter Drehwinkelbereich an, bei dem die Pumpenbettkontur einen dritten konstanten Krümmungsradius R_3 mit $R_3 < R_2$ aufweist (die Ziffern hinter den Krümmungsradien betreffen eine Numerierung, keine Bemaßung).

Es hat sich überraschend gezeigt, daß zur effizienten Unterdrückung der Druckpulsationen keine Bereiche mit sich stetig änderndem Krümmungsradius erforderlich sind. Vielmehr ist es ausreichend, Kreisbogensegmente in der angegebenen Art und Weise in Auslauf- und/oder Einlaufbereich aneinanderzufügen. Kreisbogenkonturen sind in der Herstellung viel einfacher zu handhaben. Die entsprechenden Drehwinkelbereiche sind jeweils vorzugsweise im Bereich von 20° bis 40° angesiedelt. Insbesondere ein Bereich von je 30° hat sich in der Anwendung bewährt.

Besonders vorteilhaft hat sich eine Pumpenbettkontur mit $R3 < R1$ erwiesen.

Weiterhin hat sich gezeigt, daß nach dem Durchlaufen bzw. vor dem Durchlaufen des zweiten und dritten Drehwinkelbereiches der Schlauch nicht vollständig durch die entsprechende Rolle freigegeben zu werden braucht. Um die Druckpulsationen ausreichend zu mindern, ist bereits die Freigabe auf einen Okklusionsgrad von x% ausreichend. Danach kann der Schlauch relativ zügig freigegeben werden (Auslaufbereich) bzw. die Rolle sehr zügig eingreifen (Einlaufbereich). Dies kann z.B. in einem vierten Drehwinkelbereich geschehen, der eine entgegengesetzte Krümmung zur Laufbahn der Rollen aufweist.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Pumpenbettkontur mit einer erfindungsgemäßen Kontur im Auslaufbereich.

Das in Fig. 1 dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt eine Rollerpumpe 1 mit einem Pumpenbett 2 mit einer erfindungsgemäßen Konturgestaltung im Auslaufbereich. Die Rollerpumpe weist einen Rotor 4 mit an seinen Enden montierten drehbaren Rollen 5a und 5b auf. Die Rollen 5a, 5b okkludieren einen in die Rollerpumpe 1 eingelegten Schlauch 3. Der Rotor 4 dreht sich im Uhrzeigersinn um eine senkrecht zur Zeichenebene verlaufende Drehachse 6. Die Drehachsen 7a bzw. 7b der beiden Rollen beschreiben dabei eine konzentrische Kreisbahn 8.

Im folgenden wird die rechte Hälfte der Fig. 1, in der die sich auf der Kreisbahn 8 bewegend Rollen den Schlauch 3 wieder freigeben und die durch die Ebene 9 von der linken Hälfte getrennt ist, im einzelnen beschrieben. Auf die Gestaltung der linken Hälfte wird später Bezug genommen werden.

Während eines ersten Drehwinkelbereiches 10, der in Fig. 1 60° umfaßt, verläuft die Pumpenbettkontur 2 konzentrisch zur Drehachse 6 mit einem Krümmungsradius R_1 . Daran schließt sich ein zweiter Drehwinkelbereich 11 von 30° mit einem Krümmungsradius $R_2 > R_1$ an. Direkt am Übergangspunkt verlaufen die beiden Pumpenkonturen tangential ineinander. Der Krümmungsradius erfährt dagegen einen Sprung von etwa 25%. Der Schlauch 3 wird in diesem Bereich zu einem ersten Teil freigegeben.

An den zweiten Drehwinkelbereich 11 schließt ein dritter Drehwinkelbereich 12 von wiederum 30° mit einem Krümmungsradius von $R_3 < R_2$, in diesem Fall sogar $R_3 < R_1$ an. Wieder verlaufen die Pumpbettkonturen tangential ineinander. Obwohl der Krümmungsradius um ca. 28% verkleinert wird, wird der Schlauch in diesem Bereich um einen weiteren Teil freigegeben.

Schließlich geht die Pumpenbettkontur 2 in einen vierten Drehwinkelbereich 13 über, deren Krümmungsradius R_4 entgegengesetzt zur Laufbahn 8 der Rollen gekrümmt ist. In diesem Bereich wird der Schlauch vollständig freigegeben.

Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Gestaltung des Pumpenbetts einer Rollenpumpe ist es möglich, Druckpulsationen im Auslaufbereich effizient zu mindern und gleichzeitig die Herstellung weniger aufwendig zu gestalten. Der Einlaufbereich kann symmetrisch zur Ebene 9 in Fig. 1 und damit symmetrisch zum Auslaufbereich gestaltet sein. Es kann genausogut – wie in Fig. 1 gezeigt – die erfindungsgemäße Gestaltung des Pumpenbetts auf den Auslaufbereich beschränkt sein. Im Einlaufbereich kann dann an den kreisbogenförmigen Drehwinkelbereich mit Krümmungsradius R_1 irgendeine andere einfache Form, z.B. durch einen gegenläufigen Krümmungsradius R_5 gewählt werden.

In Fig. 1 sind alle Kreisbogensegmente dergestalt gewählt, daß alle Pumpenbettkonturen tangential ineinander übergehen und der Auslaufbereich in einen in der Zeichenebene geraden Bereich 14 ausläuft und der Einlaufbereich in einen ebenso geraden Bereich 15 ausläuft, die zueinander parallel sind und den gleichen Abstand zur Ebene 9 aufweisen.

Falls erforderlich kann genauso nur der Einlaufbereich der Pumpenbettkontur erfindungsgemäß gestaltet sind. Diesen Fall spiegelt Fig. 1 wieder, wenn der Drehsinn des Rotors gewechselt wird.

Der Rotor einer Rollenpumpe, die von der erfindungsgemäßen Gestaltung der Pumpenbettkontur Gebrauch macht, kann auch einen Kopplungsmechanismus zwischen den beiden Rollen 7a und 7b aufweisen, wie er in der DE 33 26 758 A1 beschrieben wird.

15.05.2001

01/06 DE – i03

Fresenius HemoCare GmbH
D-61352 Bad Homburg

Pumpenbett für eine Rollenpumpe

Patentansprüche

1. Pumpenbett für eine Rollenpumpe, insbesondere für eine Schlauchpumpe in der Medizintechnik, bei der an einem Rotor (4) montierte Rollen (5a, 5b) einen eingelegten Pumpenschlauch (3) entlang einer in einem ersten Drehwinkelbereich (10) kreisbogenförmigen und zur Drehachse des Rotors konzentrischen Pumpenbettkontur mit einem ersten Krümmungsradius R_1 vollständig oder zumindest teilweise okkludieren,

dadurch gekennzeichnet,

daß sich direkt an den und/oder vor den ersten Drehwinkelbereich ein zweiter Drehwinkelbereich (11) anschließt, bei dem die Pumpenbettkontur einen zweiten konstanten Krümmungsradius R_2 mit $R_2 > R_1$ aufweist,

und daß sich an den und/oder vor den zweiten Drehwinkelbereich (11) ein dritter Drehwinkelbereich (12) anschließt, bei dem die Pumpenbettkontur einen dritten konstanten Krümmungsradius R_3 mit $R_3 < R_2$ aufweist.

2. Pumpenbett nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß $R_3 < R_1$ ist.
3. Pumpenbett nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Drehwinkelbereich (11) in einem Bereich von 20° bis 40° liegt.
4. Pumpenbett nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der dritte Drehwinkelbereich (12) in einem Bereich von 20° bis 40° liegt.
5. Pumpenbett nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Okklusion unmittelbar nach bzw. vor dem dritten Drehwinkelbereich (12) x % von der Okklusion im ersten Drehwinkelbereich (10) beträgt.
6. Pumpenbett nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich an den dritten Drehwinkelbereich (12) ein vierter Drehwinkelbereich (13) anschließt, bei dem die Pumpenbettkontur (2) einen vierten konstanten Krümmungsradius R_4 aufweist, der eine im Vergleich zur Laufbahn der Rollen (5a, 5b) entgegengesetzte Krümmung aufweist und in dessen Bereich die Rollen den Pumpenschlauch (3) vollständig freigeben bzw. einen ersten Eingriff in den Pumpenschlauch bewirken.

1/1

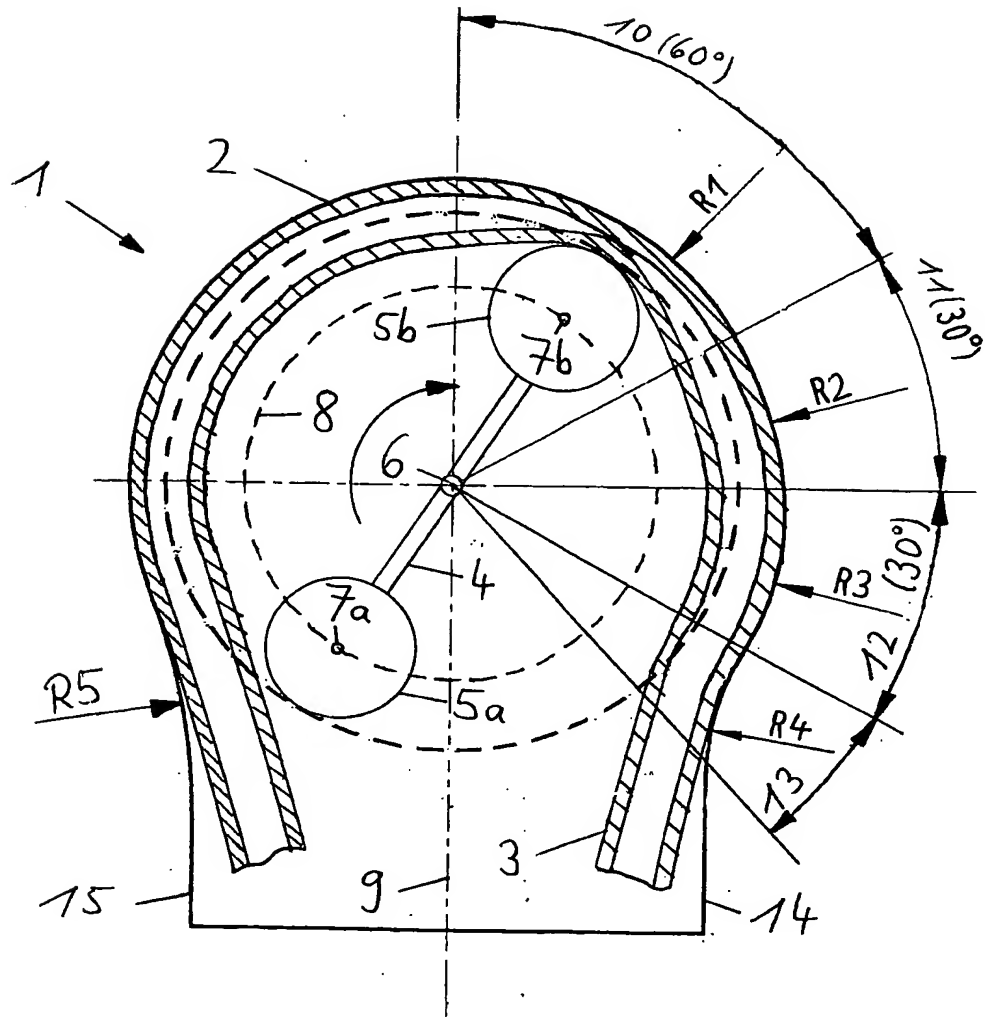


Fig. 1